

## ⑫ 公開特許公報(A)

平4-198692

⑤Int. Cl.<sup>5</sup> 識別記号 庁内整理番号 ④公開 平成4年(1992)7月20日  
 F 28 F 1/40 N 7153-3L  
 1/02 A 7153-3L  
 1/40 J 7153-3L  
 // B 23 K 1/00 3 3 0 H 9154-4E  
 審査請求 未請求 請求項の数 2 (全7頁)

⑬発明の名称 熱光換器の熱媒体流通用チューブおよびその製作方法

⑭特 願 平2-332228

⑮出 願 平2(1990)11月29日

⑯発明者 山 本 憲 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 日本電装株式会社内  
 ⑰発明者 馬 場 則 昌 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 日本電装株式会社内  
 ⑱発明者 井 上 保 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 日本電装株式会社内  
 ⑲出願人 日本電装株式会社 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地  
 ⑳代理人 弁理士 鈴木 昌明

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

熱交換器の熱媒体流通用チューブおよびその  
製作方法

## 2. 特許請求の範囲

(1) 金属板により成形され、長さ方向に垂直な断面において互いに平行に対向する2個のほぼ平坦な壁体を備え、これら2個の壁体間の間隔を該壁体の幅より小とした平行管と、金属板により成形されて前記平行管内に挿置され、前記断面において波形を呈する複數個の突条を該突条の長手方向を前記平行管の長手方向に平行せしめて賦形したインサート板とよりなり、該インサート板の両面に突出する突条の頂部において前記平行管の2個の壁体の内面にロー付けされて、前記波形突条により区画される前記平行管の長手方向に沿う空間を熱媒体の流通路とする熱交換器の熱媒体用チューブにおいて、

前記平行管の平坦な壁体のうち少くとも一方の壁体の内面に当接する前記インサート板の突条の

頂部に、前記壁体の内面に対し凹に成形された少くとも1条の凹条を前記突条の長手方向に沿わせて備えたことを特徴とする熱交換器の熱媒体流通用チューブ。

(2) 金属板により、長さ方向に垂直な断面において互いに平行に対向する2個のほぼ平坦な壁体を備え、これら2個の壁体間の間隔を該壁体の幅より小とした平行管を成形する工程と、

金属板をロール成形により、成形方向に垂直な断面において複數個の突起が波形に連続し、かつ前記金属板の少くとも一つの面側に突出する突起の頂部に開口する少くとも1個の凹部を備え、かかる断面形状を金属板の長手方向に連続せしめて頂部に凹条を有する突条の複數個を互いに平行せしめて備えるインサート板を成形する工程と、

前記平行管の内部に前記インサート板を、その突条の長手方向を前記平行管の長手方向と一致せしめて挿置し、該平行管を前記対向する2個の前記壁体が互いに近接する方向に押圧して前記インサート板の両面に突出する突条の頂部をそれぞれ

前記平形管の前記壁体の内面に当接せしめつつ加熱して、前記インサート板に塗布したロー付け用合金およびフラックスの混合物を溶融させ、前記インサート板を前記突条の頂部において前記平形管の前記壁体の内面にロー付け固着する工程とからなることを特徴とする熱交換器の熱媒体流通用チューブの製作方法。

### 3. 発明の詳細な説明

#### 〔産業上の利用分野〕

本発明は、フィンと共に熱交換器を構成し、内部を流通する熱媒体の温度を前記フィンに伝達して、フィンに接触する空気を加熱または冷却する、熱交換器の熱媒体流通用チューブに関する。

#### 〔従来の技術〕

熱交換器は、偏平に成形された平形管を平行に複数個配置してこれら複数個の平形管を直列に接続し、平形管の間に波形にロール成形したフィンをロー付けして構成される。

また前記平形管から前記フィンに熱伝達を良好とするため、平形管内に金属板を波形に賦形した

インナフィンと呼ばれるインサート板を挿置し、インサート板に賦形された波形の頂部を平形管の内壁にロー付けしておくことにより、該インサート板を介して平形管内を流れる熱媒体の温度を前記フィンにより多く伝達せしめるようにした熱媒体流通用チューブも知られている。

平形管の内外面に前記インサート板およびフィンを熱伝達の良好な状態に接合するためには、接合部に予めロー付け用合金を混合したフラックスを塗布し乾燥せしめておき、平形管にインサート板およびフィンを組付けた後、全体を加熱してロー付け用合金を溶融し、溶融合金を前記接合部に流動させて接合部をロー付けする。

#### 〔発明が解決しようとする課題〕

波形に賦形したインサート板を偏平に成形された平形管に挿置してロー付けするにあたり、通常は、ロー付け用合金の微粒子を混合したフラックス液中に波形に賦形したインサート板と平形管とを浸漬して全表面に付着せしめた後これを取り出し、乾燥せしめ、然る後インサート板を平形管中

に挿入し、加熱してロー付け用合金を溶融させ、インサート板の波形賦形部の頂部と平形管の内面との当接部をロー付けする。

インサート板はそれ自体の強度が小で波形の連続する方向に曲がりやすいので、インサート板を平形管内に挿入する際に賦形された波形の頂部が平形管の入口端縁に当接し摺接され、波形頂部に付着せしめたロー付け用合金が乾燥フラックスとともに脱落するおそれがあり、ロー付け時にインサート板の波形頂部と平形管の内面との当接部に十分なロー付け用合金が付着していない不具合が生ずることがある。これを回避するために、回転中心軸を互いに平行せしめて配置した2個のロールに、それぞれインサート板の波形賦形部の斜面に当接する突出体を周方向に形成した送り込み用のロール装置を用いて、波形頂部を平形管の入口端縁に摺接せしめずに挿入する装置が特開昭62-207572号公報に開示されている。

本発明は、かかる送り込み用ロールを用いなくとも、インサート板の波形賦形部の頂部にロー付

けに十分なロー付け用合金とフラックスを保持せしめて、ロー付けを確実に行うことのできる熱交換器の熱媒体流通用チューブおよびその製作方法を提供することを目的とする。

#### 〔課題を解決するための手段〕

本発明にかかる熱交換器の熱媒体流通用チューブは、金属板により成形され、長さ方向に垂直な断面において互いに平行に対向する2個のほぼ平坦な壁体を備え、これら2個の壁体間の間隔を該壁体の幅より小とした平形管と、金属板により成形されて前記平形管内に挿置され、前記断面において波形を呈する複数個の突条を該突条の長手方向を前記平形管の長手方向に平行せしめて賦形したインサート板とよりなり、該インサート板の両面に突出する突条の頂部において前記平形管の2個の壁体の内面にロー付けされて、前記波形突条により区画される前記平形管の長手方向に沿う複数の空間を熱媒体の流通路とするものであつて、前記平形管の2個の壁体のうち少なくとも一方の壁体の内面に当接する前記インサート板の突条の頂

部に、前記壁体の内面に対し凹に成形された少くとも1条の凹条を前記突条の長手方向に沿わせて備えたものである。

また本発明にかかる前記熱交換器の熱媒体流通用チューブの製作方法は、金属板により、長手方向に垂直な断面において互いに平行に対向する2個のほぼ平坦な壁体を備え、これら2個の壁体間の間隔を該壁体の幅より小とした平行管を成形する工程と、金属板をロール成形により、成形方向に垂直な断面において複数の突起が波形に連続し、かつ前記金属板の少くとも一つの面側に突出する突起の頂部に開口する少くとも1個の凹部を備え、かかる断面形状を金属板の長手方向に連続せしめて頂部に凹条を有する突条の複数の互いに平行せしめて備えるインサート板を成形する工程と、前記平行管の内部に前記インサート板を、その突条の長手方向を前記平行管の長手方向と一致せしめて挿入し、該平行管を前記対向する2個の前記壁体が互いに近接する方向に押圧して前記インサート板の両面に突出する突条の頂部をそれ

ぞれ前記平行管の前記壁体の内面に当接せしめつつ加熱して、前記インサート板に塗布したロー付け用合金とフラックスとの混合物を加熱溶融させ、前記インサート板を前記突条の頂部において前記平行管の前記壁体の内面にロー付け固着する工程とからなる方法である。

#### [実施例]

第1図は本発明の熱媒体流通用チューブの長手方向に垂直な面における断面図、第2図はそのインサート板の断面図である。

図中符号1は金属板により形成された平行管であつて、前記断面において2個の平坦な壁体11、12を2個平行に対向せしめて形成し、これら壁体11、12間を円筒状の壁体13、13で滑らかに接続し、前記2個の平坦な壁体11、12間の間隔を該壁体11、12の前記断面内における幅より小としたものである。図中符号2は金属板によりロール成形されたインサート板であつて、前記断面において前記金属板の1つの面において凸なる第1の突起21と前記金属板の他の面にお

いて凸なる第2の突起22とを前記金属板の幅方向に交互に波状に形成し、これらの突起21、22により前記金属板の長手方向に連続する第1の突条23および第2の突条24を形成したものである。第1の突条23の頂部25および第2の突条24の頂部26はともに前記平行管1の平坦な壁体11、12の内面に当接する平坦面とされ、第1の突起21の頂部には前記平行管1の壁体11に対して凹なる凹部27が形成され、該凹部27が第1の突条23の長手方向に連続して凹条28が形成される。第3図にその一部を拡大して一部欠截断面図で示す。

上記平行管1は、常法により、連続する平板状の金属板を成形ローラによりその幅方向に曲げを施しつつ引き出し、幅方向の断面が円形に成形されたときにその側端縁を突き合わせて溶接し、次に上下の平行ローラにより直径方向に押圧して断面を偏平に成形し、第1図に示す形状として、長さ方向を所定の寸法として裁断する。

インサート板2は第4図に断面で示す一対の成

形ローラ3、4により成形する。第1のローラ3は両ローラの回転中心面30の内側に前記インサート板2の第1の突起21の頂部を成形する頂部用型面31と凹部27を成形する凹部用型面32を、前記回転中心面30の外側に第2の突起22の頂部を成形する頂部用型面33を、前記頂部用型面31、33の端部を接続する斜面34を周方向に連続して備え、回転中心軸35を中心として回転される成形ローラであり、第2のローラ4は、前記回転中心面30の外側に前記インサート板2の第1の突起21の頂部を成形する頂部用型面41と凹部27を成形する凹部用型面42を、前記回転中心面30の内側に第2の突起22の頂部を成形する頂部用型面43を、前記頂部用型面41、43の端部を接続する斜面44を周方向に連続して備え、回転中心軸45を中心として回転される成形ローラである。この第1のローラ3および第2のローラ4をそれぞれの回転中心軸35、45を中心として互いに反対方向に回転させ、金属板をロール成形すると、第2図、第3図に示すイン

サート板2が成形される。

前記インサート板2は平形管1の内部に挿入してロー付けにより相互に固着される。インサート板2の平形管1内への挿入に先立ち、前記平形管1と熱交換器のフィン5(第5図参照)との接合のために外周面にロー付け用合金のメッキが施され、インサート板2にはロー付け用合金の微粒子とフラックス溶液の混合物が浸漬等の手段で全面に塗布され前記凹条28内に溜められて乾燥せしめられる。

インサート板2を、その突条23、24の長手方向が平形管1の長手方向に平行するように平形管1内に挿置された後、平形管1にはその平坦な壁面11、12がインサート板2の突条23、24の頂部に当接するように、互いに近接する方向に押圧されて加熱される。インサート板2の第1の突条23および第2の突条24の頂部25、26に塗布されているロー付け用合金は溶融し、これら頂部25、26と平形管1の平坦な壁面11、12の内面との間をロー付けする。第1の突条

23の頂部25に形成されている凹条28内に保持されているロー付け用合金は第1の突条23の頂部25と該頂部25が当接する平形管1の壁面11との間の固着を強化し、インサート板2の第2の突条24斜辺部に付着していたロー付け用合金は溶融して下方位置にあるインサート板2と平形管1の壁面12との当接部のクサビ状隅部を埋める。これによりインサート板2は平形管1の内部に固着され、平形管1の内部をインサート板2により仕切られた複数の流通路を形成した熱媒体流通用チューブ6が形成される。

熱交換器を製作する場合には、上記熱媒体流通用チューブ6のロー付け用合金を加熱溶融する前の組付状態で、第5図に示すように複数本を水平方向に平方に配設し、前記チューブ6の平坦な壁面11、12間に波状に成形した金属板よりなるフィン5を挟持せしめて熱交換器コアとし、その上下に配置したサイドプレート7、7とともに組付け、前記チューブ6の両端をサイドタンク8、8の接続用開口部に嵌装せしめて、各接合部にロ

ー付け用合金の微粒子を混合したフラックスを施し、その組付体全体を加熱炉においてロー付け用合金の溶融温度に加熱し、これを炉から取り出して室温に冷却し、熱交換器を得る。

熱媒体流通用チューブの製作にあたり、ロー付け用合金の微粒子を混合したフラックス液のインサート板2への塗布を、該インサート板2の平形管1への挿入前に行うと説明したが、前記フラックス液は、インサート板2を平形管1へ挿入した後、挿置したインサート板2と平形管1を前記フラックス液中に浸漬し、その組付体の全表面に前記フラックス液を塗布するようにしてもよい。

上記実施例においては、平形管1の2個の平坦な壁面11、12のうち一方の壁面11の内面に当接されるインサート板2の第1の突条23の頂部のみに凹条28を形成したが、前記2個の壁面11、12のうちの他方の壁面12の内面に当接される第2の突条24の頂部26に前記凹条28と同様の凹条を形成すると、第2の突条24の平形管1へのロー付け固着がさらに強化される。

#### 〔発明の作用および効果〕

本発明の熱交換器の熱媒体流通用チューブは、金属板により成形され、長さ方向に垂直な断面において互いに平行に対向する2個のほぼ平坦な壁面を備え、これら2個の壁面間の間隔を該壁面の幅より小とした平形管と、金属板により成形されて前記平形管内に挿置され、前記断面において波形を呈する複数の突条を該突条の長さ方向を前記平形管の長手方向に平行せしめて賦形したインサート板とよりなり、該インサート板の両面に突出する突条の頂部において前記平形管の2個の壁面の内面にロー付けされて、前記波形突条により区画される前記平形管の長手方向に沿う複数の空間を熱媒体の流通路とするものであつて、前記平形管の2個の壁面のうち少くとも一方の壁面の内面に当接される前記インサート板の突条の頂部に、前記壁面の内面に対し凹に成形された少くとも1条の凹条を前記突条の長手方向に沿わせて備えたものであるから、平形管の壁面の内面に当接するインサート板の突条の頂部には少くとも1条の凹

条に平形管との固着に十分な量のロー付け用合金が保持されて両者間の固着を保証し、かつインサート板による平形管内を複数の空間に区画するのを保証し、前記空間を流通路として流通される熱媒体の熱がインサート板を介して平形管に伝達し、さらには平形管に接触する空気および平形管にロー付けされて平形管とともに熱交換器を構成するフィンに伝達するのを確実にし、熱交換器の熱交換率を向上せしめる効果を奏する。

また本発明の熱交換器の熱媒体流通用チューブの製作方法は、金属板により、長手方向に垂直な断面において互いに平行に対向する2個のほぼ平坦な壁体を備え、これら2個の壁体間の間隔を該壁体の幅より小とした平形管を成形する工程と、金属板をロール成形により、成形方向に垂直な断面において複数の突起が波形に連続し、かつ前記金属板の少くとも一つの面側に突出する突起の頂部に開口する少くとも1個の凹部を備え、かかる断面形状を金属板の長手方向に連続せしめて頂部に凹条を有する突条の複数の互いに平行せし

めて備えるインサート板を成形する工程と、前記平形管の内部に前記インサート板を、その突条の長手方向を前記平形管の長手方向と一致せしめて挿入し、前記平形管を互いに対向する2個の前記壁体が互いに近接する方向に押圧して前記インサート板の内面に突出する突条の頂部をそれぞれ前記平形管の前記壁体の内面に当接せしめつつ加熱して、前記インサート板に塗布したロー付け用合金およびフラックスの混合物を溶融させ、前記インサート板を前記突条の頂部において前記平形管の前記壁体の内面にロー付け固着する工程とからなる方法であるから、平形管を成形する工程は従来の熱交換器のチューブを成形する工程と同様であつて容易に成形でき、またインサート板を成形する工程においても従来の波形板状のインサート板を成形するロールに突条の頂部に開口する凹条を成形する型面を付設するのみで容易に成形でき、さらに前記平形管にインサート板をロー付け固着する工程においては、インサート板に予めロー付け用合金とフラックスの混合物を塗布し乾燥後イ

ンサート板を平形管に挿入する場合において、インサート板の突条の頂部が平形管の入口端縁に当接して摺接されても、前記突条の頂部に形成した少くとも1条の凹条内に保持されたロー付け用合金とフラックスの混合物は剥離されることがないので、加熱固着の際前記インサート板の突条の頂部と平形管の前記壁体の内面との間にロー付けに十分なロー付け用合金が保持されてロー付け固着が確実に行われ、また平形管内にインサート板を挿入後にロー付け用合金とフラックス液の混合物中に浸漬して塗布する場合においても、インサート板の突条の頂部に形成した凹条には、前記突条の頂部のその他の部分に比較して、平形管の前記壁体の内面との間にロー付け固着に十分な量のロー付け用合金が塗布され維持されるから、前記突条の頂部と前記壁体の内面との間のロー付け固着を確実に行うことができる。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の熱媒体流通用チューブの一実施例における長手方向に垂直な断面を示す断面図、

第2図は第1図中に示されるインサート板の断面図、第3図はインサート板の一部を示す一部欠斜断面図、第4図はインサート板を成形する成形ロールの要部断面図、第5図は本発明の熱媒体流通用チューブを用いた熱交換器の一例を示す正面図である。

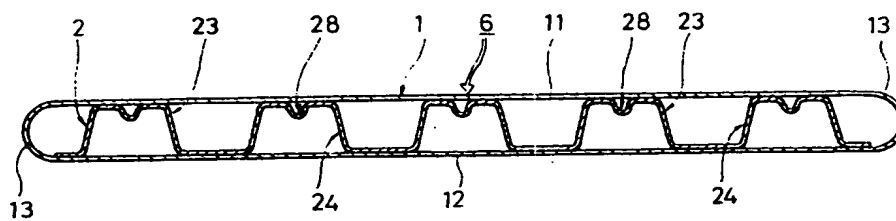
なお図中次の符号はそれぞれ次の部分を示す。

- |                 |                   |
|-----------------|-------------------|
| 1 …… 平形管、       | 1 1, 1 2 …… その壁体、 |
| 2 …… インサート板、    |                   |
| 2 3 …… 第1の突条、   | 2 4 …… 第2の突条、     |
| 2 5, 2 6 …… 頂部、 | 2 8 …… 凹条、        |

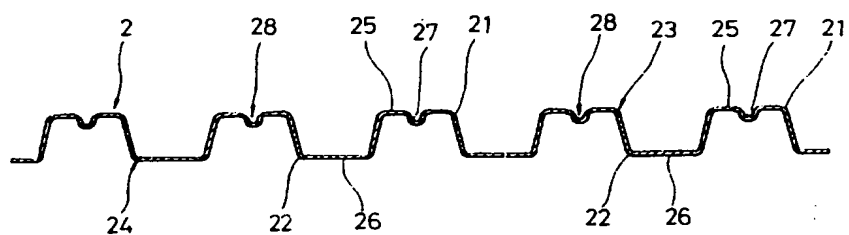
特許出願人 日本電装株式会社

代理人 弁理士 鈴木昌明(外2名)

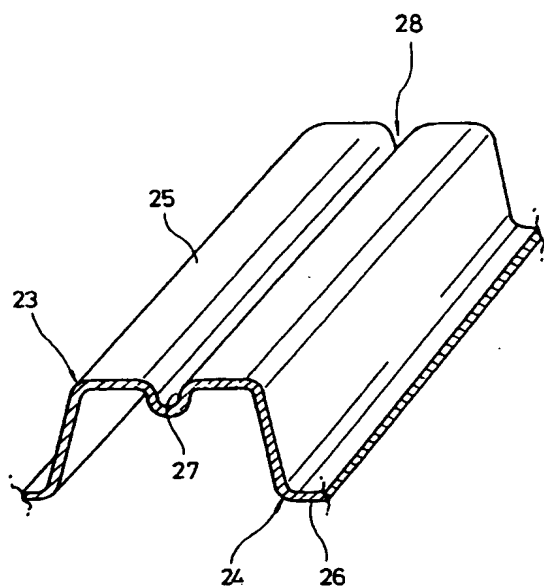
第 1 圖



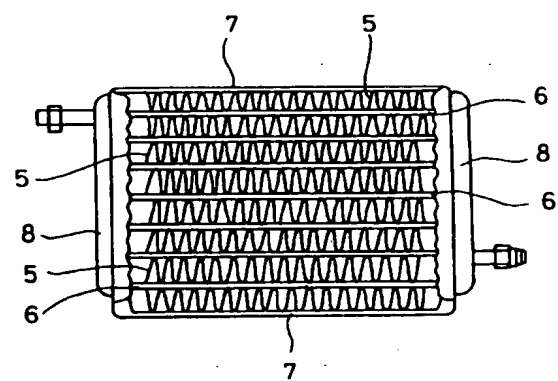
第 2 図



第 3 図



第 5 図



第 4 図

